Nombre de Autor *Author Name*	**Jose Espino/ A.Casanueva**	**Área de Planta** *Plant Area*	**Pulverizadores de carbón** *Coal pulverizers*	**Nombre del Supervisor FQM** FQM Supervisor Name	
Firma de Autor *Author Sign*		**Fecha** *Date*	**23-marzo-21**	**Firma de FQM Supervisor** *FQM Supervisor Sign*	
Descripción del Trabajo *Work Description*	**Limpieza de Pulverizador** *Pulverizer cleaning*			**N° de LOTO** *Loto Nº*	**N° de Permiso** *Permit Nº*

Actividad *Activity*	**Peligro** *Hazard*	**¿Quién está en Riesgo?** *Who is at Risk?*	**Niveles de Riesgo** *Level of Risk*			**Medidas de Control tomadas para reducir el nivel de riesgo a bajo** *Control measures to be taken to reduce risk level to low*	**Nivel de Riesgo Controlado** *Controlled Level of Risk*		
			B *L*	**M** *M*	**A** *H*		**B** *L*	**M** *M*	**A** *H*
Preparar el área, posicionar y aterrizar el camión de vacío (o la aspiradora especial para polvo combustible).	Aplastamiento Golpes Explosión	Conductor de camión de vacío. Operadores de campo.		M		☐ Inspección del pasillo retirando objetos que obstruyan la entrada del camión. ☐ Limpieza del pasillo para prevenir ignición de polvo de carbón por partes calientes o chispas de escape del camión de vacío. ☐ Apoyo de Operador de Campo para guiar al conductor del camión para ubicarlo en el lugar apropiado. ☐ Revisar que la compuerta trasera y otras compuertas en el camión de vacío están correctamente cerradas y aseguradas. ☐ Aterrizado de camión de vacío y acoples de mangueras al cable de red de tierras de la pata trasera del pulverizador, ver **Figura 1**, verificando que hay buen contacto libre de corrosión y pintura. ☐ Conexión y aterrizado de mangueras especiales antiestáticas. ☐ Conexión y prueba de control remoto de válvula de alivio, llevando el cable hasta el lugar del vigía sin obstruir el paso ni ser dañado. De no estar disponible utilizar válvula de alivio manual de emergencia tipo T instalada a una distancia máxima de 8 metros del punto de succión, ver **Figura 2**. ☐ Uso de Y con jaula de entrada de aire en un extremo para reducir la capacidad y velocidad de succión del camión de vacío. ☐ De requerirse, aterrizado de aspiradora especial para polvo combustible y verificación de uso de bolsa y manguera especiales antiestáticas.	B		

Preparación de entrada a espacio confinado	Asfixia Atrapamiento Quemaduras Explosión	Operadores de campo.		M		□ Inertizar con vapor el pulverizador durante el paro. □ Bloqueo y etiquetado de pulverizador. □ Enfriar hasta que la temperatura sea menor a <40° C. □ Revisar que las escaleras y plataformas estén firmes y limpias. □ Abrir siempre las dos compuertas y asegurar que no puedan cerrarse. □ Ventilación con soplador y/o extractor aprobados para uso con polvo combustible NPFA70 NEC Clase II. División 1, Grupo F. □ Informar al equipo de respuesta a emergencias sobre la actividad. □ Verificar la comunicación usando radios tipo atex. □ Medición de gases y temperatura con la ventilación apagada.	B		
Entrada a espacio confinado	Inhalación de polvo o gas Explosión Deslizamiento	Operadores de campo.		M		□ Uso de EPP: mascarilla respiratoria apropiada (mínimo N95), traje sobretodo antiestático desechable (por ejemplos DuPont™ Tyvek® 400 Dual o Ansell Alphatech® Plus 1500). □ Mantener el traje antiestático completamente cerrado, no usarlo parcialmente abierto ni quitárselo durante la operación de limpieza y en presencia de polvo de carbón. □ Colocar vigía permanente utilizando idéntico EPP, en la entrada al espacio confinado con registro de entradas y salidas y el control remoto de la válvula de alivio de vacío. □ Tomar de nuevo análisis de gases c/hora si cambia la atmósfera. □ Verificar que están limpios el tubo central de alimentación de carbón, el clasificador y las paredes laterales de pulverizador. □ Conectar firmemente los cables de puesta a tierra primero en cada rueda de pulverizador y por último en cable de tierra de pata trasera de pulverizador, mover varias veces para perforar oxido. □ Si la temperatura lo permite no usar ventiladores hasta que se haya retirado el polvo combustible. □ Iluminación utilizando lámparas adecuadas para ubicaciones NPFA70 NEC Clase II. División 1, Grupo F. □ Utilizar extensiones con protección de falla a tierra o aprobadas de bajo voltaje (3, 6 o 12 voltios). □ Usar brazaletes y/o tobilleras antiestáticas debajo del traje sobre la piel. □ Aterrizar el traje antiestático con brazalete y/o tobillera adicional sobre el traje.	B		

Limpieza de interna del pulverizador	Ruido, Cansancio deshidratación Desorientación Golpes Tropiezos Deslizamiento Caídas Explosión por generación de chispas metal con metal o descarga de electricidad estática.	Conductor de camión de vacío. Operadores de campo.		M		☐ Utilizar tapones para los oídos. ☐ Hacer descansos c/media hora como minino. ☐ Mantenerse hidratado. ☐ Turnar posiciones de ser necesario. ☐ Planificar y asegurar la completa remoción del carbón humedecido, éste puede contener pirita y reaccionar exotérmicamente. ☐ No utilizar mangueras con punta metálica, palas y otras herramientas manuales metálicas, así como herramientas eléctricas que puedan provocar chispas. ☐ No utilizar herramientas neumáticas y chorro de aire comprimido para limpieza en presencia de polvo de carbón. ☐ No utilizar plásticos que puedan generar estática, como bolsas, recogedores, cepillos, barriles, basureros, paños o fibras. ☐ Humedecer el área y polvo de carbón a limpiar con atomizadores (especial cuidado durante época seca con HR< 60% entre enero y mayo). ☐ El vigía debe portar el control remoto de la válvula de alivio de vacío del camión y tener siempre a la vista a la persona operando la manguera de vacío. ☐ Si se utiliza la válvula de alivio de vacío manual tipo T la cuerda o cable de activación debe fijarse sin exceso de holgura cinturón de seguridad del operador en el extremo de aspirado, de modo que tanto él como el vigía puedan jalarla en caso de emergencia. ☐ No utilizar las manos o pies para remover obstrucciones de la boca de la manguera de succión. ☐ Detener el trabajo si se nota carga de electricidad estática o chispas. ☐ Detener el trabajo si se observan piezas metálicas sueltas que puedan ser aspiradas y causar chispa al golpear los conectores de manguera. ☐ Mantener el cuerpo y extremidades lejos del punto de succión. ☐ Si es necesario efectuar la limpieza manual utilizando herramientas, palas, cucharones y recogedores de aluminio-bronce antiestático, así como bolsas antiestáticas para el manejo de polvo, recipientes antiestáticos o metálicos aterrizados y aspiradora y mangueras especiales para uso con polvos combustibles.	B		

Finalización del trabajo de limpieza	Golpes Tropiezos y caídas	Conductor de camión de vacío. Operadores de campo.		M		□ Recoger todas las herramientas y equipos utilizados □ El área debe quedar limpia y libre de objetos. □ Desconectar y guardar tierras temporales de pulverizador	B		
Remoción de camión de vacío.	Atrapamiento, Caída de mangueras Combustión espontánea de carbón húmedo dentro de camión de vacío.	Conductor de camión de vacío. Operadores de campo.		M		□ Verificar desconexión de tierras temporales de camión de vacío. □ Verificar que las mangueras quedaron bien colocadas y fijas a la estructura del camión. □ Apoyo al conductor durante la salida del camión de vacío. □ Inmediata disposición final de material colectado en el depósito de cenizas.	B		

FIGURA 1: Ubicación de puestas a tierra en pulverizador



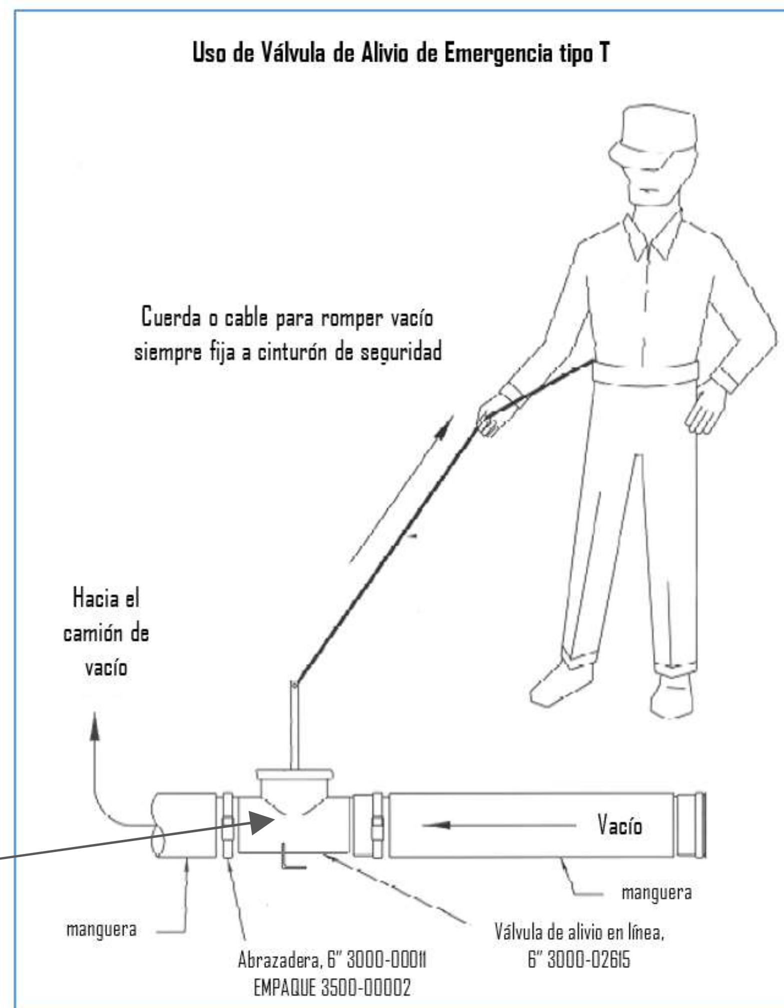
FIGURA 2: Uso de control remoto rompe vacío por el vigía o en su defecto de la válvula de alivio de emergencia tipo T por la persona en el punto de succión.



Control remoto de válvula rompe vacío del camión, para ser operado por el vigía.



Válvula de emergencia manual tipo T para ser operada por quien realiza el trabajo



Acuse de Recibo y Aceptación / *Acknowledgement of Receipt & Acceptance*					
Nombre con letra de imprenta *Print Name*	**Firma** *Sign*	**Fecha** *Date*	**Nombre con letra de imprenta** *Print Name*	**Firma** *Sign*	**Fecha** *Date*

Oficial de Seguridad o Supervisor de Revisión *Safety Officer or Supervisor Review*	**Nombre** *Name*:	**Firma** *Sign:*	**Fecha** *Date*: